

Olli Kamula

## **LVI-URAKOINTIASIAKIRJOJEN LAADUNVALVONTA**

## **LVI-URAKOINTIASIAKIRJOJEN LAADUNVALVONTA**

Olli Kamula  
Opinnäytetyö  
Kevät 2016  
Talotekniikan koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Koulutusohjelma, Suuntautumisvaihtoehto

---

Tekijä(t): Olli Kamula

Opinnäytetyön nimi: LVI-urakointiasiakirjojen laadunvalvonta

Työn ohjaaja: Pirjo Kimari

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: 4/2016

Sivumäärä: 31+2

---

Tarjouslaskennoissa voi joskus tulla vastaan ristiriitaisuuksia ja epäselvyyksiä tarjouspyyntöasiakirjoissa. Ne aiheuttavat laskentavaiheessa turhia lisäselvityspyyntöjä ja myös epävarmuutta urakan hinnoittelussa.

Työn tavoitteena on selvittää LVI-korjausrakentamisen tarjouspyyntöasiakirjojen puutteellisuuden vaikutuksia muun muassa urakoitsijan tarjoushinnan määrittämiseen. Tavoitteena on saada suunnitelmien laadunvalvonta yleisen vaatimustason mukaiseksi. Tavoitteena on myös auttaa suunnittelijoita huomaamaan laadunvalvonnan merkitys.

Työhön valittiin viisi koekohtetta, joista poimittiin laadunvalvontaa koskevat asiat esille. Epäselvyyksien ja ristiriitaisuuksien syyt sekä niiden ehkäisemiseksi tarvittavat keinot pyrittiin selvittämään haastattelututkimuksen avulla. Haastateltaviksi valittiin suunnittelupalveluja tarjoavien yritysten edustajia.

Työssä huomattiin selvästi, miten tärkeää laadunvalvonta on suunnittelutyössä. Koekohteiden läpikäynti auttoi havaitsemaan asiat, joihin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Haastatteluiden avulla saatiin selville, että suunnittelijat olivat lähes yksimielisiä laadunvalvontaa koskevissa kysymyksissä.

---

Asiasanat: **laadunvalvonta, urakka, LVI, rakentaminen**

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.
SISÄLLYS.....	VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.
1 JOHDANTO .....	3
2 URAKKA JA SEN OSAPUOLET.....	4
2.1 Urakkamuotojen jaottelu ja suoritusvelvollisuus .....	4
2.2 Urakoitsijoiden väliset jaottelut .....	4
2.2.1 Aliurakka .....	4
2.2.2 Sivu-urakka .....	5
2.2.3 Alistettu sivu-urakka .....	5
2.3 LVI-urakka .....	5
2.3.1 Uudisrakentaminen .....	5
2.3.2 Linjasaneerauksessa .....	6
2.4 Urakan osapuolet .....	6
2.4.1 Rakennuttaja .....	6
2.4.2 Suunnittelija .....	7
2.4.3 Rakentaja .....	7
2.4.4 Viranomainen .....	7
2.4.5 Käyttäjä .....	8
3 URAKKA-ASIAKIRJAT .....	9
3.1 Sopimusasiakirjat .....	9
3.2 Tekniset asiakirjat LVI-urakassa .....	9
3.2.1 LVI-suunnitelmat .....	9
3.2.2 Työselitys .....	10
3.3 Kaupalliset asiakirjat .....	10
3.3.1 Tarjouspyyntö .....	10
3.3.2 Tarjous .....	11
3.3.3 Urakkarajaliite .....	11
3.3.4 Urakkasopimus .....	11
3.3.5 Urakkaohjelma .....	11
3.3.6 Turvallisuusasiakirja .....	12
4 LAADUNVALVONTA .....	13

5	KOEKOhteet .....	14
5.1	Kohde 1 .....	14
5.1.1	LVI-järjestelmät .....	14
5.1.2	Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu .....	15
5.1.3	Asiakirjojen muutokset .....	15
5.2	Kohde 2 .....	15
5.2.1	LVI-järjestelmät .....	16
5.2.2	Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu .....	16
5.2.3	Asiakirjojen muutokset .....	17
5.3	Kohde 3 .....	17
5.3.1	LVI-järjestelmät .....	17
5.3.2	Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu .....	18
5.3.3	Asiakirjojen muutokset .....	18
5.4	Kohde 4 .....	19
5.4.1	LVI-järjestelmät .....	19
5.4.2	Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu .....	19
5.4.3	Asiakirjojen muutokset .....	20
5.5	Kohde 5 .....	20
5.5.1	LVI-järjestelmät .....	21
5.5.2	Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu .....	21
5.5.3	Asiakirjojen muutokset .....	22
5.6	Kohteiden arviointi .....	22
6	HAASTATTELU .....	23
6.1	Haastattelun tulokset .....	23
6.2	Onnistunut asiakirjakokonaisuus .....	23
6.3	Uusien suunnittelijoiden tila / tilanne .....	24
6.4	Tarjouspyyntöasiakirjojen laadunvalvonta .....	24
6.5	Suunnittelijoiden tutustuminen kohteisiin .....	25
6.6	Kehitysideat rakennusurakan osapuolille .....	26
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	28
8	YHTEENVETO .....	30
	LÄHTEET .....	31
	LIITTEET .....	35

# 1 JOHDANTO

Työn valintaan vaikutti se, että tarjouspyyntöasiakirjojen laatu ei ole aina kohdannut kyseisissä asiakirjoissa vaadittua laatua. Tämä laadun heikentyminen voi aiheuttaa tappiollisia urakkatarjouksia ja muita kuluja urakkaa tarjoavalle yritykselle tai sen, että tilaaja saa liian korkean hinnan urakkatarjoukseensa. Laadunvalvonnan tärkeyden osoittamiseksi työhön valittiin viisi koekohdetta, joiden tarjouspyyntöasiakirjojen laadunvalvonnan onnistumista tutkittiin. Lisäksi toimivan laadunvalvonnan merkityksen osoittamiseksi valittiin Oulun alueelta viisi LVI-suunnittelupalveluja tarjoavaa yritystä, joiden kokeneimpia suunnittelijoita haastateltiin. Haastattelussa kartoitettiin suunnittelijoiden ja yrityksen suhtautumista suunnittelun laadunvalvontaan.

Työn tavoitteena on osoittaa tuleville suunnittelijoille suunnittelutyön laadunvalvonnan merkitys ja antaa esimerkkejä seikoista, joihin kannattaa kiinnittää huomiota kohdetta suunniteltaessa. Tavoitteena oli myös saada suunnittelupalveluita tarjoavien yritysten suunnitelmien laadunvalvonta vaadittavalle tasolle.

## **2 URAKKA JA SEN OSAPUOLET**

Urakka alkaa rakennus- tai korjaustarpeesta. Urakka tarkoittaa tarvittavien hankintojen ja töiden kokonaisuuden toimittamista rakennuttajan valitsemaan kohteeseen. Rakennuttaja lähettää valitsemilleen rakennusalan yrityksille tarjouspyynnön, jonka jälkeen yritykset eli urakoitsijat antavat oman tarjouksensa. Yksimielisyyden ja sopimusten synnyttyä urakka voi alkaa.

### **2.1 Urakkamuotojen jaottelu ja suoritusvelvollisuus**

Urakoitsijan suoritusvelvollisuus jakautuu pääryhmiin: suunnittelun ja rakentamisen sisältävä urakkamuoto, perinteinen pääurakkamuoto ja osaurakkamuoto erilaisine projektinhoitomutoineen. Perinteisesti urakkaa, jossa hoidetaan sekä suunnittelu ja rakentaminen, kutsutaan kokonaisvastuurakentamisurakaksi (KVR-urakka). Pääurakkamuotoja on kaksi: kokonaisurakka sekä jaettu urakka. Kokonaisurakassa vain yksi urakoitsija vastaa rakennuttajalle työsuorituksesta kun taas jaetussa urakassa kukin urakoitsija vastaa rakennuttajalle työsuorituksesta omalta osaltaan. (1, s. 2.)

### **2.2 Urakoitsijoiden väliset jaottelut**

Pääurakoitsijan lisäksi myös rakennuttaja voi liittää hankkeeseen muita urakoitsijoita. Aliurakoitsijoita tai sivu-urakoitsijoita otetaan hankkeeseen mukaan, jos pääurakoitsija ei pysty toimittamaan kaikkia hankkeen vaatimia töitä (1, s. 2).

#### **2.2.1 Aliurakka**

Aliurakassa urakoitsija suorittaa urakkaan kuuluvia osatöitä ja on sopimussuhteessa pää- tai sivu-urakoitsijaan (1, s. 2). Putkien eristykseen erikoistuneet yritykset toimivat monesti aliurakoitsijoina LVI-alalla. Aliurakoitsijoita on hyvä valita urakkaan myös silloin, kun hankkeen vaatimat työt vaativat liikaa aikaa omilta työntekijöiltä.

### **2.2.2 Sivu-urakka**

Sivu-urakassa pääurakkaan kuulumattomia töitä suorittava urakoitsija on suhteessa rakennuttajaan. Kun osasuoritus poikkeaa urakkarajoista, tätä kutsutaan erillisurakaksi. (1, s. 2.)

### **2.2.3 Alistettu sivu-urakka**

Alistettu sivu-urakka on urakkamuoto, jossa rakennuttaja, pääurakoitsija ja sivu-urakoitsija ovat tehneet erillisen alistamissopimuksen. Alistetussa sivu-urakassa korostetaan pääurakoitsijan vastuuta työmaan urakoitsijoiden töiden yhteen sovittamisessa, veloitetaan sivu-urakoitsija sitoutumaan pääurakoitsijan ohjeiden noudattamiseen, sekä määrittää vahingonkorvausvastuu urakoitsijoiden välillä. (1, s. 2.) Alistettu sivu-urakka on LVI-alalla yleisin urakkamuoto.

## **2.3 LVI-urakka**

LVI-urakka edellyttää urakoitsijalta kaikkien LVI-töiden ja hankintojen tekoa sovittuun kohteeseen. Tällöin urakoitsijan nimityksenä on LVI-urakoitsija. (2, s. 33.) LVI-urakan kokonaisuus ja laajuus vaihtelevat hankkeen ja kohteen mukaan. LVI-urakoitsija määrittää aina urakkasopimuksessa.

### **2.3.1 Uudisrakentaminen**

Uudisrakentamisessa LVI-urakoitsija toimittaa yleensä uudisrakennuksen LVI-järjestelmät kokonaisuudessaan. Urakkaan kuuluvat yleisesti kaikki rakennuksen LVI-työt nykystandardien vastavana kokonaisuutena. Rakennusurakan edistyminen vaikuttaa paljon LVI-urakan asennusjärjestykseen ja työmaa-aikatauluun.



### **2.3.2 Linjasaneerauksessa**

Linjasaneeraus tarkoittaa kiinteistölle tehtävää putki ja sähköremonttia, jossa on tullut aika uusia järjestelmät niiden toiminnan varmistamiseksi. Linjasaneerauksessa yleensä uusitaan tai uudistetaan kiinteistön putkijärjestelmät, mutta rakennuttaja voi rajata urakan esimerkiksi lämpöjohtojen runkolinjoihin. Tällöin muut osa-alueet jäävät urakan ulkopuolelle. Linjasaneerauksen yhteydessä voidaan suorittaa muitakin taloyhtiön tai kiinteistön korjaushankkeita - yleensä kylpyhuone- tai keittiöremontteja. (3, s. 13.) Linjasaneerauksissa rakennusurakoitsijan työn eteneminen ei vaikuta yhtä merkittävästi LVI-urakoitsijan työn suorittamiseen kuin uudiskohteissa. Linjasaneerauskohteissa lattian- ja seiniensisäisten asennusten teko vaatii rakennusurakoitsijalta riittävät purkutytöt.

## **2.4 Urakan osapuolet**

Urakkaan kuuluu aina vähintään viisi osapuolta: käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelija, pääurakoitsija ja viranomainen. Yksi osapuoli voi toimia monessa tehtävässä, jos siihen on edellytykset, mutta osapuolia ja heidän vastuualueitaan ei voi muuttaa urakkasopimusten synnyttyä.

### **2.4.1 Rakennuttaja**

Rakennuttajaosapuoli on rakennus- tai korjaushankkeeseen ryhtyvä taho (3, s. 14). Rakennuttaja käynnistää hankkeen ja katsoo sen läpivientiä koko hankkeen ajan. Rakennuttaja vastaa siitä, että käyttäjä saa tarvitsemansa tilan. Rakennuttaja voi olla myös tilan käyttäjä. Rakennuttajan tehtävä on koordinoida hanketta niin, että hankkeessa voidaan hyödyntää osapuolten paras mahdollinen osaaminen. Hankkeen sujuvaan etenemiseen voidaan vaikuttaa ottamalla huomioon valittavien osapuolten yhteistyökyky. (4, s. 6.)

## **2.4.2 Suunnittelija**

Suunnittelija vastaa omalta osaltaan rakennuksen tuotesuunnittelusta. Suunnitteluryhmä muodostuu eri alojen asiantuntijoista. Suunnitteluryhmän työtä koordinoi nimetty pääsuunnittelija, joka uudisrakentamisessa yleensä on arkkitehtisuunnittelusta vastaava suunnittelija. Linjasaneerauksissa vastaava pääsuunnittelija voi olla myös LVI-suunnittelija. Pääsuunnittelijan vastuualueisiin kuuluu pitää huoli siitä, että kaikki eri alojen suunnitelmat toimivat yhdessä. Suunnitteluryhmään kuuluu myös rakennustekninen suunnittelija, joka hoitaa rakennuksen perustus-, runko-, ja rakenneratkaisut. Teknisten järjestelmien suunnittelun eli LVISA (lämpö, vesi, ilmanvaihto, sähkö ja automaatio) -suunnittelun jokaisen osa-alueen voi hoitaa oma erikoistunut suunnittelija. Tekniseen suunnitteluun kuuluu myös kiinteistöhuollon suunnitelma. (4, s. 7.) Urakointiyrityksellä voi olla myös oma suunnitteluosasto, jolloin he voivat toteuttaa sekä hankkeen suunnittelun että urakoinnin (KVR-urakka).

## **2.4.3 Rakentaja**

Rakentaja, toiselta nimeltään pääurakoitsija, on rakennushankkeessa päätoteuttaja, ja siten myös vastuussa työmaan toteutuksesta, turvallisuudesta ja laillisuudesta. Päätoteuttaja tekee ennakkoilmoituksen, jos rakennustyöt kestävät kauemmin kuin kuukauden ja työmaalla on enemmän kuin 10 henkeä töissä, mukaan lukien toimihenkilöt. Tarvittaessa pääurakoitsija myös valitsee asiansa osaavat aliurakoitsijat. Päätoteuttaja vastaa myös työmaan turvallisuuden ja eri työvaiheiden yhteensovittamisen suunnittelun. (5, s. 527.)

## **2.4.4 Viranomainen**

Viranomainen hyväksyy rakennushankkeen suunnitelmat ja valvoo hankkeen toteuttamista lakien, ohjeiden ja määräysten pohjalta. Rakentaminen Suomessa on aina luvanvaraista toimintaa ja vaatii aina viranomaisen hyväksynnän. Rakennusvalvonnassa päävastuu on viranomaisella. Rakentamisen valvontaan osallistuu myös muita viranomaisia, kuten terveys-, paloturvallisuus- ja työsuojeluviranomainen. Myös kaavoitus kuuluu rakennusvalvonnan vastuualueeseen. Rakennusvalvonnassa kiinnitetään huomiota työturvallisuuteen; sekä valmiin kohteen turvallisuuteen, toimivuuteen

ja terveellisyyteen. Valvonnan tarpeeseen vaikuttaa urakoitsijan pätevyys oman urakkansa valvontaan. (4, s. 9.)

#### **2.4.5 Käyttäjä**

Rakennushankkeen suunnittelu alkaa käyttäjän tarpeesta. Käyttäjä sisältää sekä kiinteistönhoitajan että lopullisen käyttäjän, joka pitää huolen siitä, että hanke vastaa tarvetta. Kiinteistönhoidosta vastaava taho puolestaan pitää huolen, että kiinteistönhoidon näkökulma tulee riittävästi huomioitua hankkeen edetessä. (4, s. 5.)

### **3 URAKKA-ASIAKIRJAT**

Urakka-asiakirjoilla tarkoitetaan urakkaa varten laadittuja työkohtaisia ja yleisiä asiakirjoja. Urakka-asiakirjojen määrä on hyvin suuri. Rakennuslalla urakointiperiaatteen mukaan hankkeen urakka-asiakirjojen täytyy olla yksiselitteisiä ja selviä, ja niiden sisältämien ehtojen tulee olla tasapuoliset kaikille urakoitsijoille.

Tavoitteiden saavuttamiseksi yksittäisissä hankkeissa on erilaisia tapauksia varten laadittu yleisiä malliasiakirjoja. Urakka-asiakirjat voidaan jaotella niiden pätevyyden perusteella yleisiin ja hankekohtaisiin asiakirjoihin. Jokaista hanketta varten laaditaan hankekohtaiset asiakirjat, kuten piirustukset ja kohteesta kertovat asiakirjat, erikseen. Yleisiä hankeasiakirjoja voidaan käyttää muuttamattomina tai tekemällä niihin vähäisiä muutoksia. Yleisiä hankeasiakirjoja ovat esimerkiksi yleiset sopimusehdot tai yleiset laatuvaatimukset. (1, s. 1.)

#### **3.1 Sopimusasiakirjat**

Sopimusasiakirjat voidaan jakaa kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin. Yleisissä sopimusehdoissa (YSE 1998) on lueteltu, kumpaan ryhmään mikäkin asiakirja kuuluu (1, s. 1).

#### **3.2 Tekniset asiakirjat LVI-urakassa**

Teknisiin asiakirjoihin luetellaan kohteen ominaisuuksista kertovat asiakirjat (1, s. 1). Teknisiin asiakirjoihin kuuluvat työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset (6, s. 6).

##### **3.2.1 LVI-suunnitelmat**

LVI-suunnitelmat ovat urakoitsijalle toimitettava tekninen asiakirjakokoelma tarjouspyynnön yhteydessä. LVI-suunnitelmiin sisältyvät suunnittelijan tekemät piirustukset kohteen vaadittavista töistä ja selostus urakkaan kuuluvista hankinnoista ja suorituksista. LVI-suunnitelmien perusteella urakoitsija kokoaa hinnan, ja lähettää tilaajalle tarjouksen urakasta. On tärkeää, että suunnitelmat ovat

yksiselitteiset, koska hinta muodostetaan niiden perusteella. Jos urakkaan kuuluvia asioita ei ole merkittynä asiakirjoihin, ei niitä välttämättä huomata tarjota. Jos tilaaja on halunnut tarjouksen asiasta, joka ei ole sisältynyt suunnitelmiin, voidaan siitä tehdä vielä urakkalaskennan aikana lisäkirje eli lisäys tarjouspyyntöön. Jos urakoitsijasta riippumattomista syistä jokin sopimuksen ulkopuolinen asia tulee tämän hoidettavaksi, tekee urakoitsija työstä lisätyötarjouksen.

### **3.2.2 Työselitys**

Työselityksessä on kerrottu kaikki urakkaa koskevat määräykset ja vaatimukset. Työselityksessä kerrotaan myös tarkemmin materiaaleista ja tuotteista, jota urakassa käytetään. Työselitys on pätevämpi asiakirja verrattuna suunnitelmapiiirustuksiin. Lain mukaan piirustuksien ja työselityksen väliset ristiriidat tulkitaan työselityksen mukaisiksi, vaikka piirustuksissa olisi selvästi piirretty toisin.

### **3.3 Kaupalliset asiakirjat**

Kaupalliset asiakirjat kattavat kaikki kohteeseen liittyvät asiat liikesuhteiden kannalta. (1, s. 1.) Kaupalliset asiakirjat sisältävät kaikki lainmukaiset kaupalliset sopimukset urakan osapuolien välillä.

#### **3.3.1 Tarjouspyyntö**

Rakennuttaja lähettää urakoitsijoille tarjouspyynnön, jossa pyytää urakoitsijoilta yksittäis- tai kokonaisuusmaa hankkeeseen vaadittavista töistä ja hankinnoista. Urakoitsijat vastaavat tarjouspyyntöön antamallaan tarjouksella ja jäävät odottamaan, valitaanko heidät hankkeen toteuttajaksi. Rakennuttaja valitsee urakoitsijan tarjousten perusteella.

### **3.3.2 Tarjous**

Mikäli hanke on sellainen, että urakoitsija haluaa siihen osallistua, voi tämä vastata tarjouspyyntöön summalla, jonka on katsonut kustannusten kautta kannattavaksi. Tarjouspyyntö on sitova ja se on yleensä voimassa tietyn ajan tarjouksen jättämispäivämäärästä. Tarjouspyyntöön vastattaessa täytyy olla tarkka, että tarjoaa juuri hankkeeseen pyydetyn työn verran. Jos urakkatarjous on liian suuri, ei tule valituksi, ja jos tarjoaa urakan liian halvalla, ylittävät hankkeen kustannukset tarjoussumman.

### **3.3.3 Urakkarajaliite**

Urakkarajaliite on asiakirja, jossa luetellaan urakkarajoihin liittyvät urakkasuoritukset, niitä koskevat säännöt ja työmaan toimintaa ja hallintoa koskevat asiat (2, s. 33). Urakkarajaliitteen täytyy olla mukana jo tarjouspyyntövaiheessa.

### **3.3.4 Urakkasopimus**

Urakkasopimus on urakan tilaajan ja urakoitsijan välinen kaupallinen sopimusasiakirja, jossa määritellään urakan osapuolet, urakkatyö, urakan laajuus, kohteen tiedot, sopimusehdot, urakoitsijan suoritusvelvollisuudet, työmaan aikaiset vastuuhenkilöt, vakuudet sekä urakan hinta. Urakkasopimukseen liitetään muut osapuolten sopimat kaupalliset ja tekniset asiakirjat. (7, s. 1-10.)

### **3.3.5 Urakkaohjelma**

Urakkaohjelma on asiakirja, jossa määritellään urakan muoto ja laajuus. Siinä myös kerrotaan asiakirjojen pätevyysjärjestys, urakan vaatima aika, työaikataulut, urakoitsijoiden vastuut ja velvoitteet, erimielisyyksien ratkaisutapoja, vakuuksia, takuut, vakuutukset, maksuvelvollisuuksien määrittely, mahdollisten viivästymisien aiheuttamat kustannukset osapuolille, urakkahinta, muu-

tos- ja lisätyöt, rakennuttajan toimet, valvojat, viranomaiskatselmukset, laadunvarmistaminen, työmaan hallinto, rakennuttajan organisaatio ja valtuudet ja työmaajärjestelyt. (3, s. 15.) Urakkaohjelma on sisällytettävä tarjouspyyntöön.

### **3.3.6 Turvallisuusasiakirja**

Turvallisuusasiakirja on korjaustyön toteutusta, suunnittelua ja valmistelua varten laadittu asiakirja. Se sisältää kohteen ominaisuuksista ja työoloista aiheutuvat turvallisuusvaatimukset ja niiden täyttämiseen liittyvät tarpeelliset turvallisuustiedot. (4, s. 15.)

## 4 LAADUNVALVONTA

Tarjouspyyntöasiakirjoja laadittaessa on laadunvalvonta ensiarvoisen tärkeää. Jos suunnitelmissa esiintyy virheitä tai puutteita, voi urakan hinta muuttua tuhansia euroja, eikä urakkahinta tällöin ole vertailukelpoinen muiden urakoitsijoiden tarjousten kanssa. Laadunvalvonta pitää kiteyttää osaksi suunnittelijan omaa työtapaa ja ottaa se ensiarvoiseksi asiaksi heti suunnittelutyöhön ryhdyttäessä. Suunnittelutyön laadunvalvonta tarkoittaa oman työn tarkastelua. Laadunvalvonnan avulla vältetään suunnitelmien merkittäviltä puutteilta sekä päällekkäisyyksiltä. Suunnitelmien täytyy olla yksiselitteisiä ja niistä on käytävä ilmi urakoitsijalle ilman suurempia ongelmia kaikki urakkaan liittyvät työt ja toimet. Suunnittelijan lähettämä tarjousasiakirjakokonaisuus on tärkeimpiä asiakirjoja urakassa, koska sen perusteella muodostetaan urakkahinta. Suunnittelijalle laadunvalvonta on elintärkeää, koska se määrittelee hänen työnsä laadun.

Laadunvalvontaa toteutetaan monella eri tavalla. Laadunvalvonta kestää koko projektin suunnittelun ajan. Projektia suunniteltaessa on suositeltavaa merkitä ylös tai välittömästi korjata puutteet, jotka huomaa suunnittelun aikana. Puutteen ohittaminen ilman välittömiä korjaustoimenpiteitä voi johtaa siihen, että puute lopulta unohtuu korjata, kun tarkistaa omaa työtään. Virhe voi myös jäädä huomiotta suunnitelmien lopputarkastuksessa.



## 5 KOEKOhteet

Tähän työhön valittiin viisi koekohdetta, joista tarkasteltiin tarjousasiakirjojen laadunvalvonnan onnistumista. Kaikki viisi koekohdetta olivat niin sanotusti suuremmanluokan urakointikohteita. Koekohteiden tarkastelun idea oli saada kuvaa siitä, että minkälaisia epäselvyyksiä urakkatarjousasiakirjoissa voi olla ja mitä se aiheuttaa. Tarkastelun päätavoite oli nähdä mihin osa-alueeseen kannattaa kiinnittää huomiota suunnittelussa ja miksi.

### 5.1 Kohde 1

Kohde 1 oli perinteinen asuinkerrostalon LVI-saneeraus. Kohteessa oli kuusi asuinkerrosta, yksi maantasainen ja maanalainen kerros. Porraskäytäviä kohteessa oli kaksi. Hankkeen tarkoitus oli peruskorjata kohteen LVI- tekniset järjestelmät kokonaisuudessaan. Hanke oli laajuudeltaan normaali kerrostalon LVI-saneeraus.

#### 5.1.1 LVI-järjestelmät

Urakkaan kuului täydellinen vesijohto ja viemäröintiverkoston uusiminen, lisäksi urakkaan kuului kylpyhuoneiden ja erillisten wc-tilojen kalusteiden uusiminen kokonaan. Vesijohdot tehtiin kuparista ja pinta-asennukset kromikuparista. Viemärit olivat desibelimuovia nykyisten ääniteknisten vaatimusten varmistamiseksi. Rakennuksessa oleva uima-allas liitettiin uusittuun vesi- ja viemäriverkostoon.

Lämmitysjärjestelmä jäi suurimmaksi osaksi entiselleen. Rakennuksen lämmitystapa oli patterilämmitys. Urakassa uusittiin lämmönjakokeskus. Urakkaan kuului myös kylpyhuoneiden patterien uusiminen ja pattereille johtavat putket uusittiin kromikuparista. Saunaosastolle uusittiin myös patterit. Rakennukseen asennettiin lämmöntalteenoton putkistovaraus. Lämmöntalteenottovaraus yhdistettiin katolla oleviin poistoilmakammioihin.

Kohteessa oli koneellinen poistoilmanvaihto. Ilmanvaihtourakassa työnä oli yhdistää uudet kylpyhuoneiden poistokanavat hormiin ja uusia poistoilmaventtiilit. Ilmanvaihtourakkaan kuului myös ilmanvaihdon tasapainotus eli säätö ja kanavien nuohous ennen käyttöönottoa.

### **5.1.2 Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu**

Alkuperäisissä toimitetuissa tarjouspyyntöasiakirjoissa oli urakkaohjelma, tarjouspyyntö, tarjouslomake, työselostus ja LVI-kuvat. Toimitetusta tarjouspyyntöasiakirjakokonaisuudessa oli puutoksia. Kokonaisuudesta puuttui LVI-kuvia. Kohteen työselitys oli vajavainen, koska viemärien eristykset oli ilmoitettu epämääräisesti. Kysymyksiä aiheutti myös uima-altaan teknisten laitteiden kohtalo. Uima-altaan kohdalla oli kerrottu, että sen vanhat putket liitetään uusittuun vesi- ja viemäriverkostoon. Uima-altaan lämmitys ja puhdistuslaitteistoista ei mainittu mitään, vaikka ne kuuluivat urakkaan. Urakkahintaan nämä puutteet olisivat vaikuttaneet tuntuvasti.

### **5.1.3 Asiakirjojen muutokset**

Tarjouspyyntövaiheessa lähetettiin kohteesta lisäkirje, joka selvitti puuttuneita asioita ja epäkohtia. Uusituissa asiakirjoissa tarkennettiin työselitystä ja LVI-kuvia, joista ilmeni puuttuneet asiat ja vaaditut toimenpiteet. Tarjouslomakkeeseen oli uusittu puuttuneet kohdat erillishinnoille.

## **5.2 Kohde 2**

Kohde 2. oli 8-kerroksisen asuinkerrostalon uudisrakennusurakka. Urakkaan kuuluivat normaalit uusirakennuksen vaatimat LVI-tekniset työt eli lämmitys, vesi, viemärointi ja ilmanvaihto. LVI-urakoitsija oli urakassa alistettu sivu-urakoitsija.

### 5.2.1 LVI-järjestelmät

Rakennus oli patterilämmitteinen muilta osin, mutta kylpyhuoneisiin asennettiin lattialämmitys. Lattialämmitys jaettiin erilliseltä lämmönsiirtimeltä runkoputkia pitkin jakotukeille. Rakennukseen asennettiin myös jäähdytysjärjestelmä. Jäähdytyslaitteita asennettiin huoneistokohtaisesti. Huoneistojen jäähdytyskoneet yhdistettiin katolla olevaan jäähdytysyksikköön.

Kerrostalon vesijohdot tehtiin suurimmaksi osaksi kuparista. Muut vesijohtomateriaalit olivat muovia ja muovipäälysteistä kuparia. Viemärit olivat muovia, mutta pohjakerroksen katossa olevat viemärit olivat valurautaa. Kerrostaloon asennettiin myös sammutusvesijärjestelmä. Sammutusvesijärjestelmän rakennusaineena oli haponkestävä ruostumaton teräsputki.

Ilmanvaihtourakkaan kuului huoneistokohtainen ilmanvaihto. Jokaiseen huoneistoon asennettiin oma ilmanvaihtojärjestelmä. Pienempiin huoneistoihin asennettiin pienempiä ilmanvaihtokoneita, etteivät ilmamäärät kasvaneet liian suuriksi. Ilmanvaihtourakkaan kuului myös rakennuksen ilmanvaihdon tasapainotus.

### 5.2.2 Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu

Tarjouspyyntöasiakirjakokonaisuudessa toimitettiin kohteen LVI-kuvat, työselitys ja urakkarajaliite, turvallisuusasiakirja ja urakkaohjelma. Tämän kohteen asiakirjoissa ei ollut suuria puutteita tai päällekkäisyyksiä. Uudisrakennuskohteet ovat yleensä helpompia suunnitella, kuin saneerauskohteet, kun ei tarvitse tietää etukäteen mitä siellä kohteessa jo on. Saneerauskohteissa LVI-suunnittelussa pitää ottaa huomioon asioita, jotka ei näy paljaalla silmällä, kuten katossa kulkevia palkkeja ja miten suuria ovat mahdolliset aukot mistä putket voivat kulkea. Kohteet suunnitellaan muiden suunnittelijoiden kanssa yhteistyössä pääsuunnittelijan valvomana. Kohteen asiakirjakokonaisuuden puutteet olivat pieniä suunnitteluvirheitä, kuten linjasäätöventtiilien määrä oli liian vähäinen tarpeeseen nähden. Suunnitteluvirheet eivät vaikuttaneet suuresti työn kulkuun ja ne huomattiin ajoissa ennen kuin järjestelmät asennettiin. Uudiskohteissa tulee monesti eteen jotain, mitä ei ole laskettu urak-

katarjousvaiheessa. Asioita, joita ei voinut tietää etukäteen, kuten muutoksia rakenteissa työn edessä. Näistä asioista urakoitsija tekee listan, joka hinnoitellaan ja se käsitellään urakan **lisätyö hintana**.

### **5.2.3 Asiakirjojen muutokset**

Kohteen asiakirjamuutoksia oli suuri määrä, lähinnä koskien LVI-kuvia ja siellä olevia pieniä muutoksia urakan aikana aiheutuvista korjauksista ja lisäyksistä. Asiakirjojen muutokset eivät johtuneet suunnittelutyön puutteellisesta laadunvalvonnasta, vaan muutoksista, joita tuli eteen projektin edessä. Muutokset johtuivat eri syistä, kuten rakennemuutoksista ja asukkaan toivomista muutoksista. Urakan hinta viimeisimpien ja alkuperäisten kuvien välillä on suuri muutosten vuoksi, mutta urakan hinta muuttui kuvien ohella aina muutoksien määrän verran.

## **5.3 Kohde 3**

Urakkana oli kerrostalon linjasaneeraus, jossa oli 3 kerrosta ja kellarikerros. Kerrostaloon kuului 3 porraskäytävää. Kohde saneerattiin porraskäytävittäin, joten tarvetta ei ollut tyhjentää koko rakennusta asukkaista koko remontin ajaksi. Urakassa uusittiin kokonaisuudessaan vesi, viemärinto, lämmitys ja ilmanvaihto.

### **5.3.1 LVI-järjestelmät**

Vesi- ja viemärintiurakassa uusittiin rakennuksen vesijohto ja viemäriverkosto kokonaisuudessaan. Muutoksena tuli huoneistokohtainen vedenmittaus nykyaikaisten vaatimusten mukaisesti. Kaikki LVI-kalusteet uusittiin myös kohteeseen.

Lämmitysurakka keskittyi kohteen kylpyhuoneisiin. Kylpyhuoneiden patterit uusittiin ja vaihdettiin vesikiertoiisiin pyyhekuivaimiin. Patteriputket vaihdettiin mustasta raudasta kromattuun kupariputkeen.

Kerrostalo oli koneellisella poistolla, eli huippuimurilla varustettu. Ilmanvaihtourakassa uusittiin kerrostalon ilmanvaihtokanavat, jotka yhdistyvät hormoneihin. Ilmanvaihtuventtiilit uusittiin myös. Urakkaan kuului myös ilmanvaihtokanaviston säätö ja hormien puhdistus.

### **5.3.2 Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu**

Urakasta lähetettyyn asiakirjakokonaisuuteen kuului urakkaohjelma, LVI-työselitys, tarjouslomake, tarjouspyyntö piirustusluettelo, kalusteluettelo, LVI-kuvat ja asbestikartoitus. Urakkaan ei kuulunut asuntojen patteriventtiilien vaihto, kuten työselityksessä mainittiin, vaan vaihtotyö oli tarkoitettu vain kellarissa olevan saunatilan pattereihin. Työselityksessä oli kirjoitettu, että kaikki patteriventtiilit vaihdetaan. Työselitystä ei ollut tarkistettu ennen tarjouslaskentaan lähetystä. Kohteesta puuttui vanhoja LVI-kuvia, joten suunnittelijalta puuttui tietoja siitä, minkälaisia putkikokoja oli käytetty aikaisemmin. Tämä vaikutti myös putkien eristyksen hintaan. Putkien eristyksen hinta määräytyy putkien koon ja pituuden mukaan.

Tarjouspyyntöasiakirjojen puutteellisuuksien vuoksi tässäkin tapauksessa urakkahinta voi vaihdella suuresti eri urakoitsijoiden välillä ja todellisen urakkahinnan muodostuminen olisi ollut haasteellista. Urakkahinta olisi voinut vaihdella tuhansia euroja urakoitsijoiden välillä. Tarjousasiakirjojen laatua ei ollut tarkastettu ennen niiden lähettämistä.

### **5.3.3 Asiakirjojen muutokset**

Kohteesta lähetettiin urakkalaskentaan puuttuvat LVI-kuvat ja saatiin lisäkirje, joka täsmensi kohtia joissa oli epäselvyyttä. Kohteesta lähetettiin sähköpostitse myös muutokuvia, joissa ilmeni korjatut asiat ja tiedot. Kohteen urakan hinta olisi voinut taas vaihdella tuhansia euroja urakoitsijoiden välillä patteriventtiilien sekaannuksen takia.

## **5.4 Kohde 4**

Kohde oli kylpyhuonesaneerausta tarvitseva 3-kerroksinen ja 3-rappuinen kerrostalo, jossa oli kellarikerros. Kohteessa uusittiin kylpyhuoneet, joissa ei ollut tehty vielä saneerausta. Urakassa LVI-urakoitsija toimi aliurakoitsijana suorassa suhteessa päätoteuttajaan. Rakennuksessa oli painovoimainen ilmanvaihto.

### **5.4.1 LVI-järjestelmät**

Kohteen vesijohtoja ja kylpyhuonekalusteita uusittiin vain tarvittavien kylpyhuoneiden osalta ja viemärintä tehtiin uudestaan desibeli-muoviviemäristä. Kellarin katossa kulkevat viemärit uusittiin ja ne tehtiin valuraudasta.

Lämmitysurakassa kylpyhuoneiden patterit vaihdettiin kuivauspattereihin ja pattereille menevät lämpöjohdot uusittiin. Linjasäädöt ja runkojohdot säilyivät ennallaan. Tämä on yleinen kylpyhuoneen lämmityssaneeraus muutos.

Ilmanvaihtourakassa muutettiin uuteen alakattoon sijoittuvien kylpyhuoneiden ilmanvaihtoventtiilien paikkaa. Kohteessa oli koneellinen poistoilmanvaihto. Kohteessa uusittiin myös ilmanvaihtoventtiilit.

### **5.4.2 Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu**

Urakka-asiakirjoja oli LVI-kuvat, työselitys ja kalusteluettelo. Urakan asiakirjoissa oli ristiriitoja kuvien ja työselityksen välillä paljon. Lämmönjakohuoneeseen oli työselityksessä mainittu tulevan tyhjennyspumppu, mutta tyhjennyspumpusta ei ollut saatavilla tarkempia tietoja. Työselityksessä mainittiin, että kohde on painovoimaisella ilmanvaihdolla varustettu, vaikka talo oli koneellisella poistolla varustettu. Työselityksessä kerrottiin myös, että ilmanvaihtoventtiilin koko olisi kaksi kokoa isompi kuin piirustuksissa ilmennyt kanavakoko. Ilmanvaihtoventtiili on yleensä kanavan kanssa

samaa kokoa. Kohteessa kuitenkin käytettiin yhtä kokoa isompaa venttiiliä. Kohde piti myös nuohota, kuten yleensä ilmanvaihtourakan yhteydessä, mutta nuohouksesta ei ollut mainintaa missään asiakirjassa. Kohteeseen piti vaihtaa kylpyhuoneiden patterit kuivauspattereihin, ja tässäkin tapauksessa työselitys kertoi, että kuivauspatteripatteri oli toista merkkiä kuin piirustuksissa merkitty kuivauspatteri.

Työselityksessä kerrottiin että kohteeseen tulee uusi perusvesipumppaamo ja sille alajakokeskus. Piirustuksissa ei ilmennyt minkäänlaisia merkintöjä tällaisesta järjestelmästä, eikä sitä ollut tarkoitus siellä ollakaan. Työselityksessä mainittiin että koko lämmitys- ja vesijärjestelmä säädetään urakan yhteydessä, mutta linjasäätöventtiilien merkinnät puuttuivat piirustuksista. Kohdetta ei kuitenkaan ollut tarkoitus säätää linjasäätöventtiileistä, vaan kohde piti vain säätää patteriventtiilien avulla.

Kohteen työselityksen laatu oli todella huono. Työselityksen päällekkäisyyksien ja puutteiden vuoksi urakkahinta olisi eronnut todellisesta tuhansia euroja. Työselitys on piirustuksia pätevämpi asiakirja, joten sen mukaan urakoitsija laskee urakkahintaa. Tällaisten asioiden tarkastaminen olisi ensiarvoisen tärkeää ennen tarjouspyynnön lähettämistä.

### **5.4.3 Asiakirjojen muutokset**

Kohteesta lähetettiin sähköpostia täsmentäen ja korjaten työselityksen vääriä tietoja ja vaatimuksia. Uusi työselitys tuli myös sähköpostissa korjattuna. Työselitystä ei voi jättää virheelliseksi, koska se on osa tarjousasiakirjakokonaisuutta ja sillä on suurempi painoarvo kuin LVI-kuvilla.

## **5.5 Kohde 5**

Kohde numero 5 urakka oli perinteinen linjasaneeraus. Urakan kohde oli 4-kerroksinen kerrostalo jossa oli kaksi rappua. Kohteessa uusittiin ilmanvaihto-, lämmitys-, vesi-, ja viemäröintijärjestelmät.

### **5.5.1 LVI-järjestelmät**

Vesi- ja viemärointiurakka oli työmäärältään suurin tässä kohteessa. Työnä oli uusia lämmönjakokeskus, vesijohdot koko rakennukseen, viemärointi ja linjasäätöventtiilit. Kohteen vesijohdot uusittiin kuparista ja viemärointi rakennettiin desibeli-muovista. Ennen luovutusta piti tehdä urakkaan perinteisesti kuuluva vesivirtojen tasapainotus ja mittaus.

Kohteessa uusittiin kaikki kerrostalon patteriventtiilit ja vaihdettiin kylpyhuoneen pattereiden tilalle vesikiertoiset pyyhekuivaimet. Pyyhekuivaimet asennettiin patteriverkostoon. Linjasäätöventtiileitä lämmitysverkostoon uusittiin vain tarvittaviin kohtiin. Urakan lopuksi täytyi vielä tehdä linjasäätöventtiilien tasapainotus ja huoneiden lämpötilamittaus. Huoneiden lämpötilamittauksen voi tehdä vain talvikaudella.

Ilmanvaihtourakkaan kuului uusien ilmanvaihtokanavien kytkentä hormoneihin ja ilmanvaihtoventtiilien uusiminen, sekä uuden huippuimurin asentaminen ja toimintaan asettaminen. Ilmamäärämittaukset tehtiin, kun oli saatu uusi huippuimuri asennettua ja venttiilit paikalleen.

### **5.5.2 Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu**

Urakka-asiakirjoissa oli työselitys, LVI-kuvat, Urakkaohjelma, piirustusluettelo, kalusteluettelo, asbestikartoitus, huonekorttiluettelo, pääpiirustuksen muutoskuva. Ennen urakan aloitusta piti tehdä työmaan laatusuunnitelma. Kohteen asiakirjakokonaisuudessa ei ollut suuria puutteita tai ristiriitaisuuksia. LVI-kuvissa suurin puute oli ilmanvaihtoventtiilien tyyppin ja avauman merkinnän puute. Työselityksessä oli mainittu vain ilmanvaihtoventtiilien merkki. Tämä puute asiakirjoissa ei olisi vaikuttanut suuresti urakoitsijan antamaan hintaan.



### **5.5.3 Asiakirjojen muutokset**

Kohteesta ei tarjouslaskentavaiheessa tullut LVI-kuviin muutoksia. Kohteen luovutuskansioihin päivitettiin lopulliset LVI-kuvat suunnittelijan toimesta. Luovutuskansioissa on sisällytettyä myös mitauspöytäkirjat ja muut kohteen tärkeät tiedot. Luovutuskansio luodaan jokaisesta kohteesta.

## **5.6 Kohteiden arviointi**

Kohteiden tarkastelussa huomasi, työselityksen virheiden vaikutuksen urakkahinnan muuttumiseen. Työselitys on laillisesti pätevämpi asiakirja kuin LVI-piirustukset, joten sen mukaan lasketaan paljon urakkaan kuuluvia materiaaleja ja tuotteita. Jos työselityksessä puhutaan jostain toisesta kohteesta, voi urakkahinta muuttua radikaalisti. Jos näitä asioita ei selvitetäisi urakkalaskennassa, voisi urakoitsijoiden väliset hinnat olla kilpailukyvyttömiä ja vääriä.

Kohteiden LVI-piirustuksissa ei ole monesti suuria virheitä, vaan suurimman ongelman aiheuttaa työselitys. Työselityksen ongelmia aiheuttaa yleensä se, että kohteiden työselitykset ovat valmiita pohjia, joihin suunnittelija lisää kohteen asioita. Jos työselitystä ei tarkista tarpeeksi hyvin, voi sinne jäädä urakkaan kuulumattomia asioita. Tämän vuoksi on ensiarvoisen tärkeää, että työselitys tarkastetaan hyvin. Joissakin kohteissa urakkahinta olisi voinut olla ihan erilainen mitä on oikeasti hankkeeseen ajateltu.

## **6 HAASTATTELU**

Haastatteluun käytettiin lomaketta (liite 1.), jossa oli 11 kysymystä osoitettu haastateltaville. Haastattelulomakkeessa kysyttiin haastateltavan nimi, yritys (jotta tunnistaisin, kuka vastasi mitä) ja haastateltavan nimike ja suunnittelukokemus vuosina. Haastateltavat olivat yritysten avainhenkilöitä. Haastattelu tapahtui haastateltavan kanssa sovitussa aikataulussa. Haastattelu oli kestoaltaan keskimäärin noin 45 min. Haastattelut tapahtuivat aina haastateltavan työpaikalla. Haastateltavien työkokemus suunnittelutyössä vaihteli välillä 12 - 22 vuotta.

### **6.1 Haastattelun tulokset**

Haastattelu oli onnistunut ja kaikki haastatteluun osallistuneet osallistuivat siihen mielellään. Haastateltavat antoivat kysymyksiin henkilökohtaiset vastaukset ja monet heistä olivat yrityksen johtohenkilöitä, joten heidän vastauksensa vastasivat myös yrityksen kantaa. Haastatteluissa ilmeni monia eri näkemyksiä myös alasta.

### **6.2 Onnistunut asiakirjakokonaisuus**

Haastateltavalta kysyttiin mikä on hänen mielestään onnistunut kokonaisuus tarjouspyyntöasiakirjoissa. Kysyttäessä kysymystä haastateltavalle avattiin, että kysymys koskee nimenomaan LVI-urakan tarjouspyyntöasiakirjoja.

Vastaajien mielestä onnistunut asiakirjakokonaisuus on yhteen sovitettu muiden suunnittelijoiden kanssa ja sen on tarkastanut joku muu kuin kokonaisuuden suunnitellut henkilö. Suunnitteluperusteet on hankittu kattavasti eli kaikki suunniteltavan kohteen lähtötiedot ovat tiedossa. Suunnitelmissa on huomioitu kohteen kustannustavoitteet. Asiakirjat ovat ristiriidattomat, kuten suunnitelmat verrattuna työselitykseen ja tiedot ovat helposti saatavilla. Ennen kaikkea on tärkeää, että suunnitelmissa on tehty kaikki laskelmat, kaikki järjestelmät on mitoitettu ja tasapainotettu, ja piirustuksissa on esitetty tarvittavat säätöarvot. Esimerkkinä edellisestä voi mainita, että saneerauksissa mitoitetaan tasapainotuslaskennassa lämpöhäviön mukaan eikä patterin nimellistehon mukaan.

Pohjakuivissa pitää myös olla kaikki tarvittava tieto, eikä saa jättää asioita pelkästään työselityksen varaan..

### **6.3 Uusien suunnittelijoiden tila / tilanne**

Haastattelussa haluttiin kuulla kokeneiden suunnittelijoiden näkemys valmistuvien suunnittelijoiden työllisyysmahdollisuuksista, taidoista ja kehityskelpoisuudesta.

Yksi vastaajista halusi antaa Oulun ammattikorkeakoululle kiitosta Cad-opetuksesta, jota tarjotaan talotekniikan opiskelijoille. Uusilla suunnittelijoilla on hyvä asenne työtä kohtaan, mutta turhan korkea kynnys saada ensimmäinen työpaikka koulun jälkeen. Työpaikan saaminen edellyttää suunnittelutyökokemusta. Kokeneita on vähän tarjolla, ja vastavalmistuneita riittää. Uusi suunnittelija pystyy noin vuoden työkokemuksella suunnittelemaan omatoimisesti omakotitaloja ja noin parin kuukauden työkokemuksella on jo paljon merkitystä työmarkkinoilla. Uusille suunnittelijoille haluttaisiin lisätä myös työmaakokemusta, jotta suunnittelu olisi vähän helpompaa. Työmaakokemus auttaisi suunnittelijoita näkemään asioita myös asennusnäkökulmasta, niin on helpompi hahmottaa kaikki aspektit kohteesta.

### **6.4 Tarjouspyyntöasiakirjojen laadunvalvonta**

Haastattelussa selvitettiin, haastateltavan henkilökohtaisia että yrityksen näkemyksiä tarjouspyyntöasiakirjojen laadunvalvonnasta. Vastaajien mielestä tarjouspyyntöasiakirjojen laadunvalvonta on ensiarvoisen tärkeä asia, koska järjestelmän tarkoitus on tuottaa toimiston suunnitelmien tasaista laatua. Toimiston suunnittelutöiden laatu on myös toimiston parasta mainosta, koska suunnittelujen laatu on heidän lopputuotteensa. Laadunvalvonta on myös tärkeää, koska suunnitelmissa esiintyvistä ristiriidoista tulee aina ongelmia ja ongelmien huomaaminen lopputarkastuksessa on voi olla hankalaa.

Haastateltavalta kysyttiin myös, mitä toimia laadunvalvonnan varmistaminen aiheuttaa yrityksessä. Projektilla on aina vastuusuunnittelija ja toimistossa on oma laatujärjestelmä, jossa päivitetään

asiakirjoja. Laatusuunnitelman noudattaminen kuuluu suunnittelijan vastuuseen. Laitevalmistajien mitoitusohjelmat, suunnitteluohjelmat ja suunnittelijoiden omat järjestelmät auttavat suunnittelijaa tarkistamaan tuotoksensa. Ennen kaikkea PDF -tulosteita, paperitulosteita käydään läpi kun suunnittelutyö on valmis. Saneerauskohteita kierrellään ja tarkastetaan yhteensopivuus suunnitelmiin. Suunnittelijalla on suunnittelutyön aikana myös täysi oikeus ja velvollisuus tulla kysymään asioita, jotka mietityttää. Kokemusperäisistä listoista katsotaan minkälaisiin asioihin pitää suunnittelussa kiinnittää huomiota. Kokemusperäisessä listassa on asiat joiden on havaittu monesti jäävän tutkan alle tarkistusvaiheessa.

Laadunvalvonta on suunnittelutyön aikana toimiva prosessi. Prosessin loppupuolella alkaa loppu-tarkistus, jolloin kaksi viikkoa ennen asiakirjan lähetyspäivämäärää, kuvat tulostetaan ja katsotaan ne läpi. Tilanne on silloin rauhoitettu, eli jätetään pois muut työt sillä hetkellä. Puhelimet ja muut häiritsevät laitteet jätetään tilan ulkopuolelle. Tiiminvetäjät käyttävät paljon aikaa suunnitteluprosessin läpi katsomiseksi.

## **6.5 Suunnittelijoiden tutustuminen kohteisiin**

Haastateltavalta kysyttiin mielipidettä siihen kuuluuko suunnittelijan käydä suunnittelutyön alla olevassa kohteessa. Kysymys koskee lähinnä saneerauskohteita, koska uudiskohteissa ei ole vielä oikein mitään muuta, kuin tontti johon tutustua.

Haastateltavien mielestä kohteeseen tutustuminen on ensiarvoisen tärkeää, mutta ei välttämätöntä jos kohdetta suunnittelee hyvä arkkitehti. Hyvä arkkitehti esittää tarpeelliset asiat omissa suunnitelmissaan (ikkunapenkkien korkeudet, rakenteelliset palkit ja yms.).

Haastateltavalta kysyttiin myös mitä suunnittelija joutuu tekemään tutustuessaan kohteeseen. Jokin kohde kartoitetaan valokuvaamalla. Valokuvaus on suunnittelijoiden tärkeä työkalu, kuvissa

monesti on otettu myös mittoja rakennuksista, jolloin ei tarvitse ravata kohteissa mittaamassa. Kohteeseen myös tutustutaan vanhoja piirustusdokumenteja läpikäymällä. Tyypillisesti kohteen yhteyshenkilöltä varataan aika, kun halutaan käydä kohteessa tutustumassa. Kohteessa on mukana suunnittelija ja suunnittelupäällikkö, joskus myös tekninen avustaja. Lisäksi käytetään ”chekkilistoja”, joissa on mainittu kaikki asiat mihin kannattaa kiinnittää huomiota kohteessa (valokuvat, lämpöpatteri, keittiön vesilukko). Lasermitta nopeuttaa kohteen mittaamista

Haastateltavalta kysyttiin myös pääseekö suunnittelija aina tutustumaan kohteeseen, jota on aloittamassa suunnittelemaan. Pääsääntöisesti kyllä aina joku toimistolta pääsee kohteeseen tutustumaan. Monesti se on ryhmäpäällikkö tai korkeampi suunnittelija. Kaukokohteisiin pääseminen voi olla hankalaa jos suunniteltava kohde on todella kaukana.

## **6.6 Kehitysideat rakennusurakan osapuolille**

Kehitysideoita rakennusurakan osapuolille kysyttiin kolmeosaisena kysymyksenä. Tässä kysymyksessä haluttiin kysyä haastateltavalla olevia ideoita ja vinkkejä mihin rakennusurakan osapuolien kannattaisi kiinnittää enemmän huomiota ja mitä toimintatapoja muuttaa. Osapuoliksi valitsin urakoitsijan, suunnittelijan ja tilaajan, koska nämä ovat eniten yhteistyössä keskenään. Yhdeltä haastateltavalta tuli kuitenkin kehitysidea myös viranomaisen suuntaan. Viranomaiselle annettiin neuvoksi tutustua valvomansa kohteen LVI-piirustuksiin, kun välillä on kuulemma tuntunut siltä, että valvoja ei tiedä mitään kohteen LVI-tekniikasta.

Suunnittelijoilta toivottiin, että ei poljeta suunnittelutyön hintaa ja tehdään sen sijaan laadukkaita suunnitelmia. Keskitytään laatuun ja ammatin kehittämiseen. Suunnittelijat voisivat kehittää myös kokonaispainotteista yhteistyötä. Yhteistyö olisi tärkeää suunnitteluryhmälle, koska yhteistyön avulla saadaan rakennettua tarkoitusta palveleva rakennus. Suunnittelijan kannattaa keskittyä johonkin ja olla siinä hyvä. Mallintava suunnittelu tarkoittaa asennuksien mallintamista 3d-muotoon. Tämä mallintaminen vaatii hyvää tuntemusta LVI-asennuksiin. Suunnittelijan olisi myös tärkeä tietää kattavasti rakennuttamisesta, yleisten sopimusehtojen sisällöstä ja sopimustekniikasta. Suunnittelijan pitäisi myös osata ottaa tilaajalta tarvittavia lähtötietoja kohteeseen.

Urakoitsijoiden toivottiin kysyvän jo laskenta-aikana urakkalaskennan epäselvyydet, eivätkä jättäisi kysymyksiä valmistusvaiheeseen. Urakoitsijan olisi hyvä myös hallita urakan lopputoimenpiteet, kuten itselle luovutus ja loppudokumentointi ja ymmärtää niiden merkitys loppu tuleman kannalta. Loppupiirustusten laatu on tärkeä, ettei väärää tietoa jää kansioon. Yhteistyötä suunnittelijan kanssa pitäisi tehostaa ennen töihin ryhtymistä. Käytäisi läpi suunnitelmat ennen urakan aloittamista. Yhteistyötä muiden osapuolien kanssa pitäisi muutenkin tehostaa. Urakkaneuvotteluihin pitäisi tulla mahdollisimman hyvin valmistautuneena, ettei sen jälkeen tule yllätyksenä mitään urakkaan liittyvää. Asiakirjojen pätevyysjärjestys pitää olla selkeä kaikille urakoitsijoille. Roolijako urakointifirmojen sisällä pitäisi olla selvempi. Työnjohtaja pitäisi olla projektinvetäjä, eikä asentaja. Työnjohdon laatu on heikentynyt ja jätetty paljon asentajien vastuulle.

Tilaaajan on hyvä huomata, että halvin suunnitelma ei ole aina se paras suunnitelma. Suunnittelu- toimistojen tuntihinnat ovat lähellä toisiaan, joten halvemmalla tehty suunnitelma tarkoittaa, että siihen on käytetty vähemmän aikaa. Tilaaajan pitäisi selvittää kohteen tarpeet ennen kuin antaa suunnittelijalle työksi. Suunnittelutarjouspyyntöjen laatu ja tarkkuus pitäisi olla kohdillaan. Tilaaajan on myös tärkeää antaa tarpeeksi aikaa suunnittelutyöhön, jotta laatu pysyisi tasaisena ja hyvänä. Myös tuotteen valmistaminen vaatii aikaa, jotta lopputulos on laadun mukainen. Tilaaajan pitäisi sitoutua enemmän rakennuksen takuu aikaan.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työssä ilmeni selvästi, miten tärkeää on suunnitelmien laadunvalvonta. Suunnitelmien laadunvalvonnassa onnistuminen näkyy suoraan urakoitsijoiden antamissa urakkatarjouksissa. Tarjous, joka annetaan väärän tiedon mukaan, ei ole kilpailukykyinen ja mikä vielä tärkeämpää, se ei ole sitä mitä tilaaja tai loppukäyttäjä haluaa. Laadunvalvonnan onnistumiseksi pitää aloittaa laadunvalvonta heti suunnitteluun ryhtyessä.

Koekohteiden tarjouspyyntöasiakirjakokonaisuuksista ilmeni syitä, miksi tarjouspyyntöasiakirjakokonaisuus ei aina vastaa odotettua laatua. Tarjouspyyntöasiakirjoissa suurimpia ongelmia tuotti työselitys. Työselityksen heikko laatu on huono asia, koska se on urakan yleisten sopimusehtojen mukaan tärkeämpi asiakirja kuin LVI-piirustukset. Työselityksen tarkistaminen on ensiarvoisen tärkeää, koska mitä siellä lukee, se pätee. Työselityksen virheet voivat aiheuttaa kymmenien tuhansien eurojen hinnanvaihtelun urakkalaskennassa todellisesta hinnasta, kuten huomattiin koekohteista. Koekohteiden ongelmat suunnitelmissa olisi pystytty välttämään oikeastaan kokonaan, jos olisi käytetty enemmän aikaa ja tarkkuutta LVI-työselityksen luomiseen.

Haastatteluista voi vetää johtopäätöksiksi, että suunnitelmien laadunvalvonta on myös suunnittelijoiden mielestä ensiarvoisen tärkeä. Laadunvalvonta on se tuote mitä he myyvät asiakkailleen. Laadunvalvonta lähtee omasta toiminnasta ja se kannattaa aloittaa heti kun aloittaa työt. Suunnitelmien lopputarkastus tapahtuu aina toisen ihmisen, yleensä vastuusuunnittelijan toimesta. Vastuu suunnittelija käy suunnitelmat läpi ”uusin silmin”. Vastuusuunnittelija ei välttämättä kuitenkaan huomaa kaikkia virheitä, sen vuoksi ei ole viisasta jättää joitain asioita korjaamatta sillä odotuksella, että se huomataan lopputarkastuksessa. Suunnitelmien yhteensovittaminen on nimetyn pääsuunnittelijan harteilla. Suunnitelmien yhteensovitus on myös tärkeää, ettei työmaavaiheessa huomata, että tekniset ratkaisut eivät toimikkaan yhteen.

Haastattelussa kysyttiin myös mihin eri urakan osapuolten pitäisi kiinnittää enemmän huomiota urakan eri vaiheiden aikana. Haastattelussa keskityttiin kolmeen osapuoleen, jotka ovat eniten tekemisissä toistensa kanssa urakan aikana. Suunnittelijoiden kannattaisi tehdä enemmän yhteistyötä suunnittelijaryhmän välillä. Suunnittelijoiden myös kannattaisi hankkia kokemusta työmaalta, jotta suunnittelu olisi helpompaa. Urakoitsijalle sanottiin, että selvittäisivät tarjouslaskelmien puut-

teet ennen kuin aletaan urakkaan. Urakoitsijan olisi myös hyvä tehdä tiiviimpää yhteistyötä suunnittelijan kanssa. Tilaajan pitäisi selvittää ennen suunnittelutarjouspyynnön lähettämistä, mihin käyttötarkoitukseen asunto tulee. Suunnitelmien laatu on suoraan verrannollinen suunnittelutyön hintaan. Suunnittelutoimistojen tuntihinnat ovat lähes samanlaiset, joten halvempaan suunnitelmaan on käytetty vähemmän aikaa, jolloin suunnitelmien laatu on kärsinyt jostain kohtaa.



## 8 YHTEENVETO

Tässä työssä tutkittiin urakkatarjouspyyntöasiakirjojen laadunvalvontaa. Työn tarkoitus oli näyttää miten tärkeää on laadunvalvonta suunnittelutyössä. Tämän osoittamisen avuksi valittiin viisi asiakirjakokonaisuutta koekohteista, joista tutkittiin miten suunnittelun laadunvalvonnassa oli onnistuttu ja miten löytyneet mahdolliset ongelmat vaikuttavat urakoitsijan työhön ja kustannuksiin. Työssä myös haastateltiin viittä suunnittelijaa ja selvitettiin heidän näkemyksiään suunnitelmien laadunvalvonnan tärkeydestä suunnittelutyössä.

Koekohteita tutkiessa havaitsi paljon erilaisia asioita, jotka voivat jäädä huomaamatta suunnittelussa. Yksi suurimmista ristiriitojen aiheuttajista, oli työselityksen puutteellinen tarkistaminen ennen kuin tarjouspyyntöasiakirjat lähetetään urakkalaskentaan. Työselitys on urakka-asiakirjoista pätevämpi asiakirja kuin suunnitelmakuvat. Sen vuoksi työselityksen virheettömyys on tärkeää. Koekohteista laadittujen suunnitelmien ristiriidat olisivat voineet aiheuttaa suuria hintaeroja urakkalaskennassa, jos ei olisi selvitetty pitikö työselityksen tiedot paikkaansa.

Työn toinen osa-alue oli haastatella viisi kokenutta suunnittelijaa ja heidän mielipidettään laadunvalvonnan tärkeyteen. Haastatteluissa ilmeni että laadunvalvonta on suunnittelutoimistojen tärkein asia, eli tuote, mitä he tuottavat. Suunnitelmien laadunvalvonta on se asia jota he myyvät. Haastattelussa myös ilmeni, että yrityksillä on erilaisia järjestelmiä laadunvalvonnan varmistamiseksi. Haastattelussa kysyttiin mihin urakoitsijan, suunnittelijan ja tilaajan kannattaisi paneutua. Urakoitsijalle toivomuksena oli kysyä kysymykset ja epäselvyydet suunnitelmista jo urakkalaskennan aikana ja olisi hyvä tiivistää yhteistyötä suunnittelijan kanssa. Suunnittelijoiden välille toivottiin enemmän solidaarisuutta, ettei poljeta hintoja ja tehdään sen sijaan laadukkaita suunnitelmia. Uusille suunnittelijoille kerrottiin ohjeeksi saada enemmän työmaakokemusta, koska se auttaa suunnittelutyössä. Tilaajalta toivottiin, että kohteen käyttötarkoitus ja sen lähtötiedot olisivat hyvin selvillä ennen kuin kohteesta pyydetään suunnittelutarjous.

## LÄHTEET

1. LVI 03-10334. 2002. Urakkamuodot ja – asiakirjat. Rakennustieto Oy
2. LVI 01-10355. 2003. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002 osa 1. Rakennustieto Oy
3. RIL 252-1-2009. 2009. Asuinkerrostalojen linjasaneeraus. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry.
4. LVI 03-10125. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennuskirja Oy
5. Lehtinen, R. Pää toteuttajan turvallisuusvelvollisuudet rakennushankkeessa. S.527–530. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020501.pdf>. Hakupäivä 3.2.2016.
6. LVI 03-10277. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Rakennustieto Oy
7. RT 80260. 1998. Urakkasopimus. Rakennustieto Oy

Yritys:

Haastateltava:

Haastateltavan nimike:

Haastateltavan suunnittelukokemus (v):

Teen opinnäytetyöhöni tutkimusta tarjousasiakirjojen laadunvalvontaa koskevista vaikutuksista suunnittelijan – ja urakoitsijan työhön. Tutkimuksen tarkoitus on näyttää tuleville suunnittelijoille miten tärkeää laadunvalvonta on suunnittelutyössä.

1. Minkälainen on onnistunut asiakirjakokonaisuus?
2. Mikä on näkemys uusien suunnittelijoiden tilasta / tilanteesta?
3. Miten tärkeänä näet henkilökohtaisesti urakka-asiakirjojen laadunvalvonnan?
4. Mikä on yrityksen kanta laadunvalvontaan urakka-asiakirjoissa?
5. Millä tavoin laadunvalvontaa toteutetaan?
6. Minkälaisia toimia laadunvalvonta aiheuttaa?
7. Onko suunnittelijoiden tutustuminen kohteeseen tärkeää?
8. Miten teidän suunnittelijat tutustuvat kohteisiinsa?

9. Pääsevätkö suunnittelijat jokaiseen suunnittelukohteeseen tutustumaan?

LIITE1/2

10. Onko mitään hauskoja tarinoita, joita on sattunut omalle kohdalle, jotka kuuluisi kyselyyn  
(ei tarvitse vastata)

11. Olisiko jotain kehitysideoita joillekin rakennusurakan osapuolille?

- Suunnittelija
- Urakoitsija
- Tilaaja

Kiitos paljon haastatteluun osallistuneelle